

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 35 18 368 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 35 18 368.3
㉔ Anmeldetag: 22. 5. 85
㉕ Offenlegungstag: 27. 11. 86

⑤① Int. Cl. 4:
B 01 D 53/14
C 10 K 1/14
C 10 L 3/00
C 01 B 3/52

Behördeneingabe

DE 35 18 368 A 1

⑦① Anmelder:
BASF AG, 6700 Ludwigshafen, DE

⑦② Erfinder:
Wagner, Eckhart, Dr., 6701 Maxdorf, DE; Hefner,
Werner, Dr., 6840 Lampertheim, DE; Wagner, Ulrich,
Dr., 6703 Limburgerhof, DE; Schubert, Franz, 6149
Fürth, DE

⑤④ Verfahren zum Entfernen von CO₂ und/oder H₂S aus Gasen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von CO₂ und/oder H₂S aus CO₂ und/oder H₂S enthaltenden Gasen mittels einer wäßrigen, ein Alkanolamin enthaltenden Absorptionsflüssigkeit, bei dem man die CO₂ und/oder H₂S enthaltenden Gase in einer Absorptionsstufe bei Temperaturen von 40 bis 100° C mit einer 20 bis 70 Gew.-% Methyldiethanolamin enthaltenden wäßrigen Absorptionsflüssigkeit behandelt, am Kopf der Absorptionsstufe die behandelten Gase abzieht, am Sumpf der Absorptionsstufe die mit CO₂ und/oder H₂S beladene wäßrige Absorptionsflüssigkeit abzieht und zur Regenerierung in mindestens zwei Entspannungsstufen entspannt und dabei die letzte Entspannungsstufe bei vermindertem Druck gegenüber Atmosphärendruck betreibt, wobei der verminderte Druck in der letzten Entspannungsstufe mittels eines mechanischen Vakuumerzeugungsapparates und eines Wasserdampfstrahlers, die hintereinandergeschaltet sind, erzeugt wird, und die regenerierte Absorptionsflüssigkeit in die Absorptionsstufe zurückgeführt.

DE 35 18 368 A 1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von CO_2 und/oder H_2S aus CO_2 und/oder H_2S enthaltenden Gasen mittels einer wäßrigen, ein Alkanolamin enthaltenden Absorptionsflüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß man die CO_2 und/oder H_2S enthaltenden Gase in einer Absorptionsstufe bei Temperaturen von 40 bis 100°C mit einer 20 bis 70 Gew.-% Methyldiethanolamin enthaltenden wäßrigen Absorptionsflüssigkeit behandelt, am Kopf der Absorptionsstufe, die mit CO_2 und/oder H_2S beladene wäßrige Absorptionsflüssigkeit abzieht und zur Regenerierung in mindestens zwei Entspannungsstufen entspannt und dabei die letzte Entspannungsstufe bei vermindertem Druck gegenüber Atmosphärendruck betreibt, wobei der verminderte Druck in der letzten Entspannungsstufe mittels einer mechanischen Vakuumerzeugungsapparates und eines Wasserdampfstrahlers, die hintereinandergeschaltet sind, erzeugt wird, und die regenerierte Absorptionsflüssigkeit in die Absorptionsstufe zurückführt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserdampfstrahler hinter den mechanischen Vakuumerzeugungsapparat geschaltet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das am Kopf der letzten Entspannungsstufe abgezogene Gas zusammen mit dem Wasserdampf, mit dem der Wasserdampfstrahler betrieben wird, am Sumpf der vorletzten Entspannungsstufe zugeführt wird.

Verfahren zum Entfernen von CO₂ und/oder H₂S aus Gasen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von CO₂
05 und/oder H₂S aus Gasen mittels einer wäßrigen Absorptionsflüssigkeit.

Es ist bekannt, z.B. aus A.L. Kohl - F.C. Riesenfeld, Gas Purification,
3. Auflage, 1979, wäßrige Lösungen von Monoethanolamin oder Diethanolamin
oder Mischungen von Cyclotetramethylsulfon und einer wäßrigen Lösung
10 von Diisopropanolamin als Lösungsmittel zur Entfernung von CO₂ und/oder
H₂S aus Gasen zu verwenden. Bei diesen Verfahren ist es erforderlich, das
mit CO₂ und gegebenenfalls H₂S beladene Lösungsmittel in einer Ausstreif-
kolonne durch Zufuhr von Dampf zu regenerieren, was mit erheblichem Ener-
gieaufwand verbunden ist. Bei der Entfernung von CO₂ und gegebenenfalls
15 H₂S aus höhere Kohlenwasserstoffe enthaltenden Erdgasen mittels einer
Mischung aus Cyclotetramethylsulfon und einer wäßrigen Lösung von Diiso-
propanolamin kommt als zusätzlicher Nachteil hinzu, daß die höheren
Kohlenwasserstoffe in diesem Lösungsmittel eine relativ hohe Löslichkeit
aufweisen, so daß das am Kopf der Ausstreifkolonne abgezogene Sauergas
20 einen relativ hohen Gehalt an Kohlenwasserstoffen aufweist, der, falls
das Sauergas H₂S enthält, zu Schwierigkeiten in einer nachgeschalteten
Claus-Anlage führen kann. Primäre oder sekundäre Alkanolamine, wie Mono-
ethanolamin oder Diethanolamin, können außerdem in der Regel nur als wäßri-
ge Lösungen mit verhältnismäßig geringer Konzentration an diesen Alkanol-
25 aminen verwendet werden, da bei Verwendung höherer Konzentrationen
schwere Korrosionsschäden an Anlageteilen auftreten können.

Es bestand daher Bedarf nach einem Verfahren zum Entfernen von CO₂
und/oder H₂S aus Gasen, bei dem die Nachteile der bekannten Verfahren
30 vermieden werden können.

Es wurde nun ein vorteilhaftes Verfahren gefunden zum Entfernen von CO₂
und/oder H₂S aus CO₂ und/oder H₂S enthaltenden Gasen mittels einer wäßri-
gen, ein Alkanolamin enthaltenden Absorptionsflüssigkeit, welches dadurch
35 gekennzeichnet ist, daß man die CO₂ und/oder H₂S enthaltenden Gase in
einer Absorptionsstufe bei Temperaturen von 40 bis 100°C mit einer 20 bis
70 Gew.-% Methyldiethanolamin enthaltenden wäßrigen Absorptionsflüssig-
keit behandelt, am Kopf der Absorptionsstufe die behandelten Gase ab-
zieht, am Sumpf der Absorptionsstufe die mit CO₂ und/oder H₂S beladene
40 wäßrige Absorptionsflüssigkeit abzieht und zur Regenerierung in minde-
stens zwei Entspannungsstufen entspannt und dabei die letzte Entspannungs-
stufe bei vermindertem Druck gegenüber Atmosphärendruck betreibt, wobei
der verminderte Druck in der letzten Entspannungsstufe mittels eines

mechanischen Vakuumerzeugungsapparates und eines Wasserdampfstrahlers, die hintereinandergeschaltet sind, erzeugt wird, und die regenerierte Absorptionsflüssigkeit in die Absorptionsstufe zurückführt.

- 05 In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens führt man zum Ausgleich der Wasserverluste durch in dem am Kopf der Absorptionsstufe und den Entspannungsstufen abgezogenen Gasströmen enthaltenes Wasser am Sumpf der vorletzten Entspannungsstufe eine dem Wasserverlust entsprechende Menge Wasserdampf zu.
- 10 Nach dem neuen Verfahren wird das mit CO_2 und/oder H_2S beladene Lösungsmittel ohne Verwendung einer Ausstreifkolonne allein durch Entspannung regeneriert, so daß eine erhebliche Reduktion sowohl der Investitionskosten als auch der Energieverbrauchskosten erreicht wird. Weiter können
- 15 bei dem neuen Verfahren relativ hohe Methyldiethanolaminkonzentrationen in der Absorptionsflüssigkeit verwendet werden, ohne daß es zu Korrosionsschäden in der Gaswaschanlage kommt. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß der Wasserhaushalt der Gaswaschanlage in einfacher Weise geregelt werden kann. Neben der Regelung des Wasserhaushaltes der
- 20 Gaswaschanlage kann durch diese Arbeitsweise gleichzeitig der Wärmehaushalt der Gaswaschanlage geregelt werden, so daß ein für die Regelung des Wärmehaushaltes in der Gaswaschanlage vorhandener Wärmetauscher kleiner ausgeführt werden oder gegebenenfalls ganz wegfallen kann. Durch die erfindungsgemäße Arbeitsweise wird eine regenerierte Absorptionsflüssigkeit
- 25 mit einem geringen CO_2 - und/oder H_2S -Gehalt erhalten, so daß es möglich ist, geringere Mengen an Absorptionsflüssigkeit im Kreis zu führen, wodurch sich entsprechende Einsparungen bei den Energieverbräuchen ergeben.
- In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird der
- 30 Wasserdampfstrahler hinter den mechanischen Vakuumerzeugungsapparat geschaltet. Dabei kann es vorteilhaft sein, daß man das am Kopf der letzten Entspannungsstufe abgezogene Gas zusammen mit dem Wasserdampf, mit dem der Wasserdampfstrahler betrieben wird, am Sumpf der vorletzten Entspannungsstufe zuführt.
- 35 Als nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zu behandelnde Gase kommen beispielsweise Kohlevergasungsgase, Synthesegase, Koksofengase und vorzugsweise Erdgase in Betracht. Vorteilhaft wird das Verfahren zum Entfernen von CO_2 und/oder H_2S aus Erdgasen verwendet, die neben Methan noch höhere
- 40 Kohlenwasserstoffe enthalten. Bei diesen höheren Kohlenwasserstoffen handelt es sich im allgemeinen um C_2 - bis C_{30} -Kohlenwasserstoffe, insbesondere C_2 - bis C_{12} -Kohlenwasserstoffe, die in der Regel aliphatisch sind, z.B. Ethan, Propan, Isobutan, n-Butan, Isopentan, n-Pentan, die

Hexane, Heptane, Octane, Nonane, Decane und die höheren Homologen. Die höheren Kohlenwasserstoffe können neben den aliphatischen Kohlenwasserstoffen auch noch aromatische Kohlenwasserstoffe wie Benzol enthalten. Im allgemeinen beträgt der Gehalt der Erdgase an den höheren Kohlenwasserstoffen 0,1 bis 40 Mol.%, vorzugsweise 0,5 bis 30 Mol.%, insbesondere 1 bis 20 Mol.%.
05

Die Gase weisen im allgemeinen einen CO_2 -Gehalt von 1 bis 90 Mol.%, vorzugsweise 2 bis 90 Mol.%, insbesondere 5 bis 60 Mol.% auf. Neben dem CO_2 können die Gase als weiteres Sauer gas H_2S enthalten oder sie können H_2S allein enthalten, z.B. in Mengen von wenigen Mol.-ppm, beispielsweise 1 Mol.-ppm bis 50 Mol.%, vorzugsweise 10 Mol.-ppm bis 40 Mol.%.
10

Als Lösungsmittel wird für das erfindungsgemäße Verfahren eine 20 bis 70 Gew.-%, vorzugsweise 30 bis 65 Gew.-%, insbesondere 40 bis 60 Gew.-% Methyldiethanolamin enthaltende wäßrige Absorptionsflüssigkeit verwendet. Zweckmäßig wird eine wäßrige Methyldiethanolaminlösung eingesetzt, z.B. eine wäßrige Lösung von Methyldiethanolamin technischer Reinheit. In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens verwendet man eine wäßrige Methyldiethanolaminlösung, die zusätzlich 0,05 bis 1 Mol/l, insbesondere 0,1 bis 0,8 Mol/l, insbesondere 0,1 bis 0,6 Mol/l eines primären Amins oder Alkanolamins wie Monoethanolamin oder vorzugsweise eines sekundären Amins oder Alkanolamins, vorteilhaft Methylmonoethanolamin, ganz besonders vorteilhaft Piperazin, enthält.
20
25

Die 20 bis 70 Gew.-% Methyldiethanolamin enthaltende wäßrige Absorptionsflüssigkeit kann zusätzlich noch ein physikalisches Lösungsmittel enthalten. Geeignete physikalische Lösungsmittel sind beispielsweise N-Methylpyrrolidon, Tetramethylensulfon, Methanol, Oligoethylenglykoldialkyl-ether, wie Oligoethylenglykolmethy lisopropylether (SEPASOLV MPE), Oligoethylenglykoldimethylether (SELEXOL). Das physikalische Lösungsmittel ist in der Absorptionsflüssigkeit im allgemeinen in Mengen von 1 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 50 Gew.-%, insbesondere 20 bis 40 Gew.-%, enthalten.
30

Das erfindungsgemäße Verfahren wird in der Weise durchgeführt, daß das CO_2 und/oder H_2S enthaltende Gas zunächst in einer Absorptionsstufe mit der Methyldiethanolamin enthaltenden Absorptionsflüssigkeit behandelt wird. Dabei werden in der Absorptionsstufe Temperaturen von 40 bis 100°C, vorzugsweise 50 bis 90°C, insbesondere 60 bis 80°C für die Absorptionsflüssigkeit aufrechterhalten. Im allgemeinen werden in der Absorptionsstufe Drucke von 10 bis 110 bar angewendet. Als Absorptionsstufe wird zweckmäßig eine Absorptionskolonne verwendet, im allgemeinen eine Füllkörperkolonne oder eine mit Böden ausgestattete Kolonne. Zweckmäßig wird das
40

- zu behandelnde Gas am Sumpf und die Absorptionsflüssigkeit am Kopf der Absorptionskolonne zugeführt, wobei die sauren Gase CO_2 und/oder H_2S im Gegenstrom ausgewaschen werden. Während gegebenenfalls vorhandenes H_2S zweckmäßig weitgehend, im allgemeinen auf H_2S -Gehalte im behandelten Gas
- 05 von höchstens 120 Mol.-ppm, vorzugsweise höchstens 10 Mol.-ppm, insbesondere höchstens 3 Mol.-ppm ausgewaschen wird, kann es vorteilhaft sein, das CO_2 im Gas soweit auszuwaschen, daß die CO_2 -Gehalte im behandelten Gas höchstens etwa 0,5 bis 6, vorzugsweise 0,5 bis 5, insbesondere 1 bis 4 Mol.% betragen. Das behandelte Gas wird zweckmäßig am Kopf der Absorp-
- 10 tionsstufe, zweckmäßig an einem Punkt, der oberhalb der Zuführung der Absorptionsflüssigkeit liegt, abgezogen. Die mit den Sauer gasen CO_2 und/oder H_2S beladene Absorptionsflüssigkeit wird zweckmäßig am Sumpf der Absorptionszone abgezogen.
- 15 Anschließend wird die beladene Absorptionsflüssigkeit in mindestens 2, zweckmäßig 2 bis 5, vorzugsweise 2 bis 3, Entspannungsstufen regeneriert, wobei die letzte Entspannungsstufe bei vermindertem Druck gegenüber Atmo-
- 20 sphärendruck betrieben wird und der verminderte Druck mittels eines mecha-nischen Vakuumerzeugungsapparates und eines Wasserdampfstrahlers, die hintereinandergeschaltet sind, erzeugt wird, und gegebenenfalls gleich-zeitig zum Ausgleich der Wasserverluste durch in den am Kopf der Absorp-
- 25 tionsstufe und den Entspannungsstufen abgezogenen Gasströmen enthaltenes Wasser am Sumpf der vorletzten Entspannungsstufe eine dem Wasserverlust entsprechende Menge Wasserdampf zugeführt wird. Vorzugsweise wird dabei in der letzten Entspannungsstufe ein Druck von etwa 0,3 bis etwa 1 bar, vorzugsweise 0,4 bis etwa 1 bar, insbesondere 0,5 bis etwa 0,9 bar, auf-rechterhalten. Als mechanische Vakuumerzeugungsapparate kommen beispiels-
- 30 weise Vakuumpumpen und vorzugsweise Verdichter, z.B. Schraubenverdichter, Zentrifugalverdichter in Betracht. Vorzugsweise ist der Wasserdampf-strahler hinter den mechanischen Vakuumerzeugungsapparat geschaltet Im allgemeinen werden in den Entspannungsstufen Temperaturen von 35 bis 100°C, vorzugsweise 45 bis 90°C insbesondere 55 bis 85°C angewendet.
- Zum Ausgleich der Wasserverluste, die bei dem Verfahren durch in den am
- 35 Kopf der Absorptionsstufe und den Entspannungsstufen abgezogenen Gas-strömen enthaltenes Wasser entstehen, wird zweckmäßig am Sumpf der vor-letzten Entspannungsstufe eine dem Wasserverlust entsprechende Menge Wasserdampf zugeführt. In der Regel wird das in den abgezogenen Gasströmen enthaltene Wasser im wesentlichen als Wasserdampf abgezogen.
- 40 Dem Sumpf der vorletzten Entspannungsstufe kann Niederdruck-, Mittel-druck- oder Hochdruckdampf, d.h. z.B. 1,5- bis 100-bar-Dampf zugeführt werden. Vorzugsweise verwendet man Dampf im niederen Druckbereich, z.B.

1,5- bis 10-bar-Dampf, vorteilhaft 1,5- bis 5-bar-Dampf, da dieser Niederdruckdampf im allgemeinen wohlfeil zur Verfügung steht.

- Das am Kopf der letzten Entspannungsstufe abgezogene Gas kann an die Atmosphäre abgegeben werden oder, falls es noch H_2S enthält, durch Oxidation des H_2S , z.B. in einer Claus-Anlage, aufgearbeitet werden. In einer vorteilhaften Ausführungsform wird das Verfahren in der Weise betrieben, daß der Wasserdampfstrahler hinter den mechanischen Vakuumerzeugungsapparat geschaltet ist und dabei zweckmäßig das am Kopf der letzten Entspannungsstufe abgezogene Gas zusammen mit dem Wasserdampf, mit dem der Wasserdampfstrahler betrieben wird, am Sumpf der vorletzten Entspannungsstufe zugeführt wird.

- Falls der Wasserdampf zum Betrieb des Wasserdampfstrahlers am Sumpf der vorletzten Entspannungsstufe zugeführt wird, wird der Wasserdampfstrahler zweckmäßig mit einer solchen Menge Wasserdampf betrieben, wie sie zum Ausgleich der Wasserverluste des Verfahrens erforderlich ist. Es ist jedoch auch möglich, den Wasserdampfstrahler mit einer geringeren als zum Ausgleich der Wasserverluste entsprechenden Wasserdampfmenge zu betreiben und am Sumpf der vorletzten Entspannungsstufe zusätzlich die zum Ausgleich der Wasserverluste noch fehlende Wasserdampfmenge zuzuführen. Zum Betrieb des Wasserdampfstrahlers kann Mitteldruck- oder Hochdruckdampf verwendet werden. Vorzugsweise verwendet man Dampf im mittlerem Druckbereich, z.B. 5- bis 20-bar-Dampf, vorzugsweise 5- bis 10-bar-Dampf.

25

Die vorletzte Entspannungsstufe wird zweckmäßig bei einem Druck von etwa 1 bis 30 bar, vorzugsweise etwa 1 bis 25 bar, insbesondere etwa 1 bis 20 bar betrieben.

- Für die Entspannung werden zweckmäßig Entspannungsbehälter, die z.B. auch als Kolonne gestaltet sein können, verwendet. Diese Entspannungsbehälter können frei von besonderen Einbauten sein. Es können jedoch auch mit Einbauten, z.B. mit Füllkörpern ausgestattete Kolonnen verwendet werden.

- Die Sauergase CO_2 und/oder H_2S werden zweckmäßig am Kopf der letzten Entspannungsstufe bzw., falls das am Kopf der letzten Entspannungsstufe abgezogene Gas zusammen mit dem Wasserdampf für den Betrieb des Wasserdampfstrahlers am Sumpf der vorletzten Entspannungsstufe zugeführt wird, am Kopf der vorletzten Entspannungsstufe abgezogen. Die am Sumpf der letzten Entspannungsstufe abgezogene regenerierte Absorptionsflüssigkeit wird in die Absorptionsstufe zurückgeführt.

Nachfolgend werden weitere Einzelheiten der Erfindung anhand von einem Ausführungsbeispiel, dessen Verfahrensablauf in der Figur schematisch dargestellt ist, erläutert.

- 05 Gemäß der Figur wird ein CO_2 und/oder H_2S enthaltendes Gas, z.B. ein höhere Kohlenwasserstoffe, z.B. aliphatische C_2 - bis C_{10} -Kohlenwasserstoffe enthaltendes Erdgas, über Leitung 1 unter Druck in den Sumpf der Absorptionskolonne 2 gegeben. Gleichzeitig wird über Leitung 3 als Absorptionsflüssigkeit 20 bis 70 gew.-%ige wäßrige Methyldiethanolaminlösung
- 10 auf den Kopf der Absorptionskolonne gegeben. Die Absorptionsflüssigkeit, die im Gegenstrom zum Gas geführt wird, belädt sich mit den sauren Gasen CO_2 und/oder H_2S , und die beladene Absorptionsflüssigkeit wird über Leitung 4 am Sumpf der Absorptionskolonne abgezogen. Das gewaschene Gas wird über Leitung 11 am Kopf der Absorptionskolonne abgezogen. Der beladene
- 15 Absorptionsflüssigkeitsstrom 4 wird anschließend in einen Entspannungsverdampfungsbehälter 5 entspannt, beispielsweise über ein Ventil oder vorzugsweise über eine Entspannungsturbine. Hierbei wird ein Entspannungsgas aus der Absorptionsflüssigkeit freigesetzt, das über Leitung 6 am Kopf des Entspannungsbehälters 5 abgezogen wird. Am Boden des Entspan-
- 20 nungsbehälters 5 wird die teilentspannte Absorptionsflüssigkeit über Leitung 7 abgezogen, gegebenenfalls in Wärmetauscher 8 erwärmt, z.B. um 0 bis 15°C , und die gegebenenfalls erwärmte Absorptionsflüssigkeit wird in einen zweiten Entspannungsbehälter 9 entspannt, in dem mittels des mechanischen Vakuumherzeugungsapparates 14, z.B. eines Verdichters, und des
- 25 Wasserdampfstrahlers 13 ein Druck von z.B. 0,3 bar bis weniger als Atmosphärendruck aufrecht erhalten wird. Dabei wird dem Wasserdampfstrahler 13 über Leitung 12 zweckmäßig eine solche Menge Wasserdampf zugeführt, wie sie zum Ausgleich der Wasserverluste des Systems erforderlich ist. Das am Kopf des Entspannungsbehälters 9 abgezogene Gas wird zusammen
- 30 mit dem Wasserdampf, mit dem der Wasserdampfstrahler 13 betrieben wird, über Leitung 10 am Sumpf des ersten Entspannungsbehälters 5 zugeführt.

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Erfindung.

35 Beispiel

- Man verwendet eine Gaswaschanlage, in der sich anschließend an eine Absorptionskolonne drei hintereinandergeschaltete Entspannungsbehälter befinden. In der Absorptionskolonne werden $3,15 \text{ kmol/h}$ eines CO_2 -haltigen
- 40 Erdgases mit einer 50 gew.-%igen wäßrigen Methyldiethanolamin-Lösung als Absorptionsflüssigkeit bei einem Druck von 75 bar gewaschen.

8

Das zu reinigende Gas hat folgende Zusammensetzung:

	CO ₂	10,0 Mol.-%
	CH ₄	75,0 Mol.-%
05	höhere Kohlenwasserstoffe	
	(C ₂ - bis C ₁₂ -Kohlenwasserstoffe)	15,0 Mol.-%

- Die Temperatur des Absorptionsmittels im Zulauf zur Absorptionskolonne beträgt 70°C. Der CO₂-Gehalt im gewaschenen Gas beträgt weniger als
- 10 2 Mol.-%. Das die Absorptionskolonne verlassende beladene Waschmittel wird in einem ersten Entspannungsbehälter auf einen Druck von 30 bar entspannt. Hierbei werden 0.011 Mol/h eines kohlenwasserstoffreichen Zwischenentspannungsgases mit einer CO₂-Konzentration von weniger als 4 Mol.-% aus der Lösung freigesetzt und am Kopf des ersten Entspannungsbehälters
- 15 abgezogen. Die teilentspannte Absorptionsflüssigkeit wird anschließend in einem Wärmeaustauscher erwärmt. Die erwärmte Absorptionsflüssigkeit wird in einem zweiten Entspannungsbehälter auf 1,5 bar entspannt. Hierbei werden 0.26 kmol/h eines CO₂-reichen Entspannungsgases mit einer CO₂-Konzentration von mehr als 99 Mol.-% frei, das am Kopf des zweiten Entspan-
- 20 mungsbehälters abgezogen wird.

- Die am Boden des zweiten Entspannungsbehälters abgezogene Absorptionsflüssigkeit wird schließlich nach Durchlaufen eines Wärmetauschers in einen dritten Entspannungsbehälter entspannt, in dem mittels eines Wasserdampfstrahlers und eines Verdichters ein Druck von 0,7 bar aufrechterhalten wird. Das am Kopf des dritten Entspannungsbehälters abgezogene Gas wird zusammen mit dem Wasserdampf, mit dem der Wasserdampfstrahler betrieben wird, in den Sumpf des zweiten Entspannungsbehälters eingeleitet. Die am Sumpf des dritten Entspannungsbehälters abgezogene Absorptions-
- 25 flüssigkeit wird mit Hilfe einer Umlaufpumpe zum Kopf der Absorptionskolonne zurückgepumpt.
- 30

Zeichn.

-9-

Nummer:

35 18 388

Int. Cl.4:

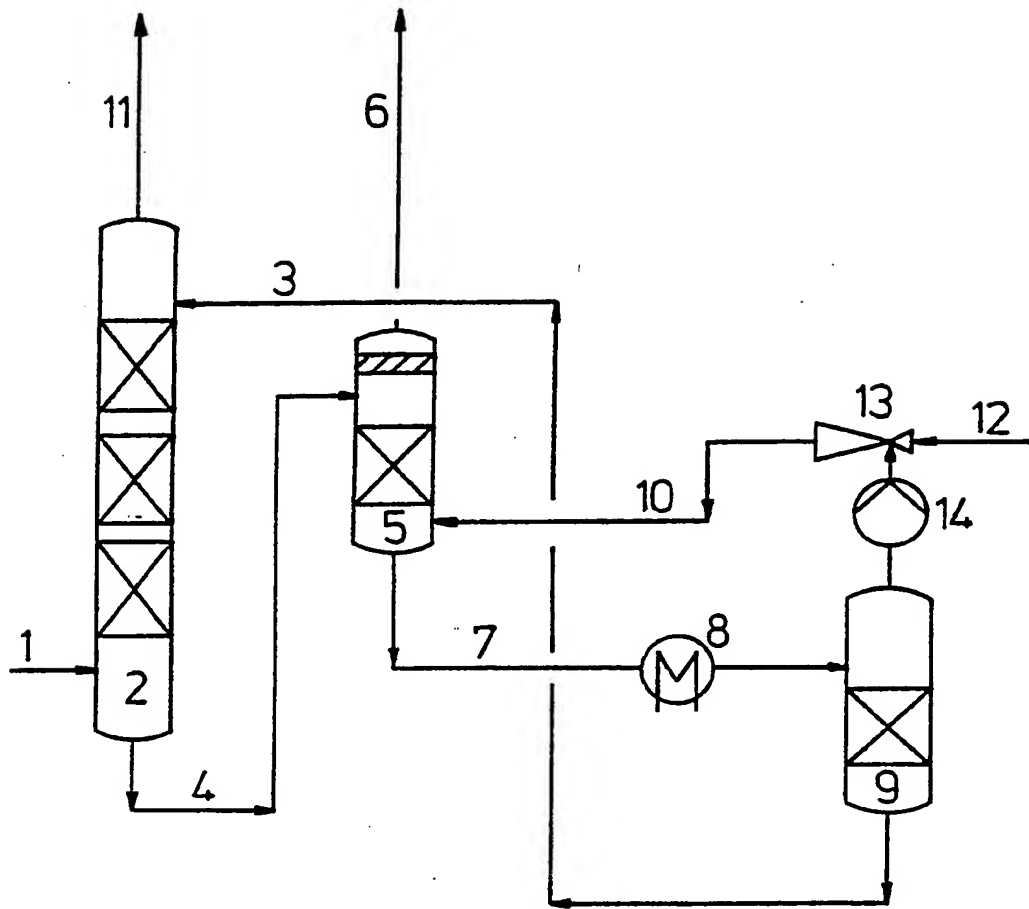
B 01 D 53/14

Anmeldetag:

22. Mai 1985

Offenlegungstag:

27. November 1986



ORIGINAL UNRECORDED